

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(11) **DE 3606404 A1**

(21) Aktenzeichen: P 38 06 404.1
(22) Anmeldetag: 27. 2. 86
(43) Offenlegungstag: 11. 9. 86

(51) Int. Cl. 4:
G09 G 3/20
G 09 G 3/30
G 09 G 3/32
H 04 N 9/30
G 09 F 9/30

DE 3606404 A1

(51) // G02F 1/13, H05B 33/12, H01L 27/15, H01J 31/20

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)
05.03.85 FI 850874

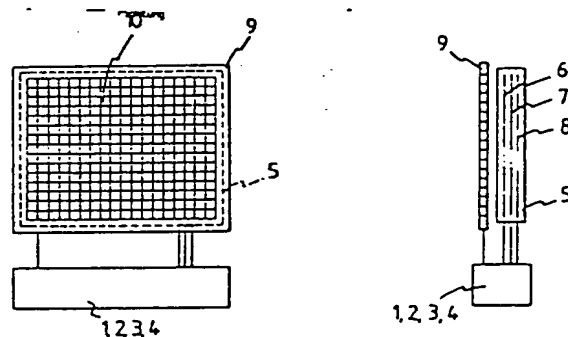
(71) Anmelder:
Osakeyhtiö Lohja Ab, Virkkala, FI

(74) Vertreter:
Mitscherlich, H., Dipl.-Ing.; Gunschmann, K.,
Dipl.-Ing.; Körber, W., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.;
Schmidt-Evers, J., Dipl.-Ing.; Melzer, W., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anw., 8000 München

(72) Erfinder:
Suntola, Tuomo, Espoo, FI

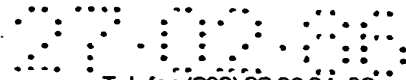
(54) Verfahren zur Erzeugung von Bildelementen auf einem Farbzeigeschirm sowie Farbzeigevorrichtung

Bei einem Verfahren zur Erzeugung elektronisch steuerbarer Farbelemente und bei einer nach diesem Verfahren arbeitenden Anzeigeeinrichtung werden eine Licht-Gattermatrix (9) und ein Lichtquellensystem mit einer Reihe von Primärfarbquellen (6, 7, 8) für die Primärfarben (R, G, B) sowie Steuerschaltungen (1...4) zur Steuerung der Lichtdurchlässigkeit der Licht-Gatter in der Licht-Gattermatrix (9) verwendet, die auf einen Durchlässigkeitspegel entsprechend der Intensität der entsprechenden Primärfarbe im zusammengesetzten Farbspektrum des angezeigten Bildelements gesteuert werden. Gemäß der Erfindung wird die Primärfarbe dadurch erzeugt, daß die Primärfarbquellen impulsweise gesteuert werden und daß lediglich ein Licht-Gatter pro Bildelement verwendet wird, um die Primärfarbintensitäten bei dem Bildelement zu steuern. Die Erfindung erleichtert u. a. eine perfekte Farbkonvergenz, sie verbessert den Lichtdurchlässigkeits-Wirkungsgrad, und sie vereinfacht die Produktionstechnologie für Farbanzeigen vom Durchlässigkeitsstyp infolge der einzigen Licht-Gatter-Konstruktion der gesteuerten Licht-Gattermatrix.



DE 3606404 A1

3606404



PATENTANWÄLTE

Dipl.-Ing. H. MITSCHERLICH

Dipl.-Ing. K. GUNSCHMANN

Dipl.-Ing. Dr. rer. nat. W. KÖRBER

Dipl.-Ing. J. SCHMIDT-EVERS

Dipl.-Ing. W. MELZER

EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Telefon (089) 29 86 84-86
Telex 523 155 mitsh d
Telegramme Patentpaap
Telecopier (089) 29 39 83
Post-Kto. Mchn. 195 75-803
EPA-Kto. 28 000 206

Steinsdorfstraße 10
D-8000 München 22

27.2.1986 so

Oy Lohja Ab
08700 Virkkala
Finnland

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung von Bildelementen mit einer individuellen Farbsteuerung auf einem Farb-
5 anzeigeschirm, unter Verwendung von zumindest zwei Licht-Gattern (10) und einem gemeinsamen Lichtquellensystem (5) für die Licht-Gatter zur gesonderten Erzeugung zumindest zweier Primärfarben (R,G,B),
10 mit einem Lichtquellensystem (5), welches für jede Primärfarbe (R,G,B) zur Lieferung einer geschalteten Lichtquelle gesondert aktiviert wird, welche die verschiedenen Primärfarbkomponenten einschließt,
15 und mit Steuerschaltungen (1....4) für eine solche Steuerung der Durchlässigkeit des jeweiligen Licht-Gatters (10), daß die gewünschte Farbintensität erzielt wird,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
20 daß die Primärfarbkomponenten (R,G,B) in dem Lichtquellensystem (5) in alternierende Lichtzyklen mit einer Wiederholungsfrequenz von zu-

1 mindest 25 Hz erzeugt werden, wobei zum jeweiligen
Zeitpunkt eine Primärfarbe emittiert wird,
und daß die Farbe des jeweiligen Bildelements dadurch
erzeugt wird, daß die Durchlässigkeit des jeweiligen
5 Licht-Gatters (10) synchron mit dem Primärfarb-Abgabe-
zyklus der jeweiligen Primärfarbkomponente in dem Ver-
hältnis eingestellt wird, daß zur Erzeugung der ge-
wünschten zusätzlichen Farbwahrnehmung erforderlich
ist.

10

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß das Lichtquellen-
system (5) für jede der drei Primärfarben (R,G,B)
gesondert aktiviert wird.

15

3. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Grundfolge jedes
Videosignalzeilenzyklus durch die Anzahl der Primär-
farben (R,G,B) in eine entsprechende Anzahl von
20 sequentiell auftretenden Sub-Folgen (t_R , t_G , t_B)
unterteilt wird, deren jede ferner in Grundbetriebs-
zyklen (t_i und t_a) unterteilt wird, deren eine (t_i)
dafür herangezogen wird, die Videosignalinformation
zu dem jeweiligen Licht-Gatter (10) hin zu übertragen,
25 und deren andere (t_a) für die Aktivierung des Licht-
quellensystems (5) herangezogen wird, derart, daß der
Lichtimpuls der entsprechenden Primärfarbe (R,G,B)
erzeugt wird.

30 4. Verfahren nach Anspruch 3, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Grundzyklen (t_i ,
 t_a) in jeder Sub-Folge (t_R , t_G , t_B) sequentiell
auftreten (Fig. 3a).

35 5. Verfahren nach Anspruch 3, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Grundzyklen (t_i , t_a)

3606404

27.02.85

-3-

1 in jeder Sub-Folge (t_R , t_G , t_B) gleichzeitig auftreten (Fig. 3B).

5 6. Verfahren nach Anspruch 3, unter Verwendung einer Licht-Gattermatrix (9), d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Videosignalinformation zu dem jeweiligen Licht-Gatter (10) von einem Dateneingangstreiber (2) über Spaltenleitungen ($c_1 \dots c_m$) in paralleler Form für eine Zeile ($r_1 \dots r_n$) zum jeweiligen
10 Zeitpunkt übertragen wird.

7. Farbanzeigeeinrichtung mit zumindest zwei Licht-Gattern (10) als Anzeigeelemente,
mit einem Lichtquellensystem (5) auf der Anzeigeeinrichtungs-Rückseite, wobei das Lichtquellensystem so
15 ausgebildet ist, daß es zumindest zwei verschiedene Primärfarben (R,G,B) emittiert,
und mit Steuerschaltungen (1...3) für die Steuerung der Lichtdurchlässigkeit des jeweiligen Licht-Gatters
20 (10) in Übereinstimmung mit den gewünschten Steuerungssignalen, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein Synchronisationsbereich (4) vorgesehen ist,
25 der so ausgebildet ist, daß er mit einer Wiederholungsfrequenz von zumindest 25 Hz individuell und sequentiell die Primärfarben (R,G,B) des Lichtquellensystems (5) aktiviert,
und daß die Steuerschaltungen (1,2,4) so ausgebildet
30 sind, daß sie jedes Licht-Gatter (10) synchron mit dem Synchronisationsbereich (4) derart steuern, daß dann, wenn irgendeine der Primärfarbquellen im aktivierten Zustand ist, die durch das entsprechende Licht-Gatter (10) hindurchgelassene Lichtintensität
35 der Größe der Primärfarbkomponente in der durch das Licht-Gatter (10) erzeugten zusätzlichen Farbe proportional ist.

- 1 8. Farbanzeigeeinrichtung nach Anspruch 7, mit einem
Lichtquellensystem (37,41,42), welches eine Licht
über ein weites Spektrum abgebende Lichtquelle (41,42)
aufweist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
5 daß die Farbsynchronisation dadurch erfolgt, daß ein
Farbtrennfilter (32 - Fig. 8a,8b) vor der Lichtquel-
le (41,42) angebracht und in Drehung versetzt wird
und zusammen mit der Lichtquelle die verschiedenen
Primärfarbkomponenten (R,G,B) erzeugt.
- 10 9. Farbanzeigeeinrichtung nach Anspruch 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Lichtquellensystem Dünnschicht-Elektrolumineszenz-
strukturen (23...25) umfaßt, die in Betrachtungs-
15 richtung zur Abgabe der Primärfarben (R,G,B - Fig.5a,5b)
zusammengeschichtet sind.
- 20 10. Farbanzeigeeinrichtung nach Anspruch 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Lichtquellensystem eine Struktur von Leuchtdioden-
gruppen (19,20,21) für die Abgabe der verschiedenen
Primärfarben (R,G,B) umfaßt. (Fig. 4a, 4b)
- 25 11. Farbanzeigeeinrichtung nach Anspruch 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Lichtquellensystem eine Vakuum-Fluoreszenzanordnung
mit Primärfarben abgebenden Bereichen (31,32,33)
für die Abgabe der verschiedenen Primärfarben (R,G,B)
umfaßt. (Fig. 6a, 6b)
- 30 12. Farbanzeigeeinrichtung nach Anspruch 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Lichtquellensystem eine Anordnung aus Fluoreszenz-
röhren (34,35,36) oder ähnlichen Lichtemittern umfaßt.
35 (Fig. 7a, 7b)

3606404

27.00.88

-5-

1 13. Farbanzeigeeinrichtung nach einem der Ansprüche 9
bis 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß das Farbabgabefeld mittels eines Diffusors (22)
vor den Lichtquellen homogenisiert ist.

5
14. Farbanzeigeeinrichtung nach Anspruch 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Licht-Gatterelemente (56,58) aus diskreten Komponen-
ten aufgebaut sind, die auf einer Glasplatte (51)
10 aufgebracht sind, welche als Anzeige-Leitersubstrat
und Strukturrahmen dient. (Fig. 9a, 9b, 9c)

15 15. Farbanzeigeeinrichtung nach Anspruch 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
ein individuelles Licht-Gatter steuernde Steuerschal-
tung einen Eingangsspeicher enthält, der einen Dünn-
schicht-Transistor (61) und einen Zwischenspeicher-
Kondensator (60) enthält, und zwar für die gleich-
zeitige Übertragung der Bildinformation zu sämt-
20 lichen Bildelementen auf ein auf einer gemeinsamen
Freigabeelektrodenleitung (62) für sämtliche Bild-
elemente auftretendes Signal hin. (Fig. 2c)

25

30

35

1

B e s c h r e i b u n g

5

Verfahren zur Erzeugung von Bildelementen
auf einem Farbanzeigeschirm sowie Farban-
zeigeeinrichtung

10

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Er-
zeugung elektronisch steuerbarer Farbelemente auf dem
Anzeigeschirm einer Farbanzeigeeinrichtung gemäß dem
15 Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie auf eine Farbanzei-
geeinrichtung.

20

W Den Stand der Technik betreffende Verfahren sind in
folgenden Publikationen erfaßt:

- (1) R. Vatne, P.A. Johnson, Jr., P.J. Bos:
A LC/CRT Field-Sequential Color Display,
25 SID 83 DIGEST, Seiten 28..29.
- (2) P.J. Bos, P.A. Johnson, Jr., K.R. Koehler/Peran:
A Liquid Crystal Optical-Switching Device,
SID 83 DIGEST, Seiten 30....31.
- (3) G. Haertling:
30 PLZT Color Displays,
SID 84 DIGEST, Seiten 137....140.
- (4) H. Kamamori, M. Sugino, Y. Terada, K. Iwasa:
Multicolor Graphic LCD with Tricolor Layers Formed
by Electrodeposition,
35 SID 84 DIGEST, Seiten 215....218.
- (5) W.A. Barrow, R.E. Coover, C.N. King:
Strontium Sulphide: The Host for a New High-

3606404

27.02.88

-7-

- 1 Efficiency Thin Film EL Blue Phosphor,
SID 84 DIGEST, Seiten 249...250.
- (6) Electroluminescent Displays,
Report 6475, Seite 83.
- 5 (7) W.F. Goede:
Technologies for High-Resolution Color Display,
1982 International Display Research Convergence,
1982
IEEE, Seiten 60....63.
- 10 (8) T. Uchida, S. Yamamoto, Y. Shivata:
A Full-Color Matrix LCD with Color Layers on the
Electrodes,
1982 International Display Research Conf., 1982
IEEE, Seiten 166...170.
- 15 (9) Displays, October 1984, Seite 212.
- (10) S. Morozumi, K. Oguchi, S. Yazawa, T. Kodaira,
H. Ohshima, T. Mano:
B/W and Color LC Video Displays Addressed by
Poly Si TFTs
SID 83 DIGEST, Seiten 156....157.
- 20 (11) M. Yoshida, K. Tanaka, K. Taniguchi, T. Yamashita,
Y. Kakihara, T. Inoguchi:
AC Thin-Film EL Device That Emits White Light,
SID 80 DIGEST, Seiten 106...107.
- 25 (12) J. Chevalier, J-P. Valves:
CRTs With Phosphor and Impregnated Cathodes for
Avionics Displays,
SID 82 DIGEST, Seiten 60...61.
- (13) Large Screen Display Performance Comparison
Chart
SID 82 DIGEST, Seite 107.
- 30 (14) M.G. Clark, I.A. Shanks:
A Field-Sequential Color CRT Using a Liquid
Crystal Color Switch
SID 82 DIGEST, Seiten 172...173.
- 35

- 1 (15) J.A. Roese, L.E. McCleary, A.S. Khalafalla:
3-D Computer Graphics Using PLZT Electrooptic
Ceramics,
SID 78 DIGEST, Seite 16.
- 5 (16) SID 78 DIGEST, Seite 16.
(17) GB-PS 2 061 587 (M. Stolov).
(18) B.E. Rogowitz:
Flicker Matching: A Technique for Measuring the
Perceived Flicker of a VDT,
10 SID 83 DIGEST, Seiten 172...173.
- (19) Mukao et al. (Hitachi Col Ltd.):
Nikkei Microdevices,
Special Issue, Frühling '85
- (20) R. Blinc, N.A. Clark, J. Goodby, S.A. Pikin,
15 K. Yoshino:
Ferroelectrics, Vol. 58, Nr. 1,2,3,4 (1984) und
Vol. 59, Nr. 1,2 (1984).
- (21) FI-PS 60 333 (J. Antson et al.).
- 20 Die weithin angewandte Lösung für eine elektroni-
sche Farbanzeigeeinrichtung ist die Schattenmasken-
röhre, wie sie in Farbfernsehgeräten üblich ist und
die aus nebeneinander angeordneten Dreiergruppen von
Farbelementen besteht, die in typischer Weise mit Hil-
25 fe von drei Elektronenstrahlen (7) erregt werden. Bei
einer derartigen Anzeigeeinrichtung besteht der ge-
samte Anzeigeschirm aus einer großen Anzahl derartiger
Farbbildelemente oder sogenannten Farbpixeln. Ein
homogener Farbeindruck von dieser Art einer Farban-
30 zeigeeinrichtung erfordert einen hinreichend großen
Betrachtungsabstand zwischen dem Betrachter und dem
Anzeigeschirm, um nämlich die Farbelemente der Farb-
elemente der Farb-Dreiergruppen in der Vorstellung
des Betrachters zu einem nicht-diskret wahrgenommenen
35 Farbpixel zusammenfließen zu lassen.

- 1 Es existieren ferner Farbanzeigeeinrichtungen auf der
Grundlage von benachbarten Farbelementen, die in
anderer Weise erregt werden als durch eine Elektronen-
strahlerregung. So ist beispielsweise die matrix-
5 gesteuerte Fluoreszenz-Plasmaanzeigeeinrichtung im
Prinzip imstande, eine Anzeige zu liefern, welche der
der Schattenmaskenbildröhre äquivalent ist (16). Diese
Anzeigeeinrichtungen gehören in die Kategorie der
aktiven Anzeigekomponenten; sie zeichnen sich durch
10 eine aktive Lichtemission von den Farbelementen aus.

- Eine Farbanzeigeeinrichtung mit einer parallelen
Steuerung von benachbarten Farbelementen kann eben-
falls aus einer Licht-Gattermatrix mit steuerbarer
15 Lichtdurchlässigkeit gebildet werden, wozu Farb-
filter im Lichtweg und eine Lichtquelle auf der
Rückseite der Anzeigeeinrichtung in Betracht gezogen
werden (4,8,10). Eine derartige Licht-Gattermatrix
besteht generell aus Flüssigkeitskristallzellen (LC-
20 Zellen), in denen jeder Pixel bzw. jedes Bildelement
in typischer Weise aus drei Lichtzellen mit indi-
vidueller paralleler Steuerung besteht. Jede Zelle
ist dabei so abgestimmt, daß sie eine der Primär-
farben durch ihr Blau-, Grün- bzw. Rot-Filter über-
25 trägt. Demgemäß muß das Lichtquellenspektrum genügend
Energie sämtlicher Primärfarbwellenlängen enthalten.
Die LC-Licht-Gattermatrix-Farbanzeigeeinrichtung ist
mit den Farbfiltern bei kleinen Fernsehempfängern an-
gewandt worden, und zwar unter Erzielung der Vorteile
30 eines geringen Gewichts und eines kleinen Profils
im Vergleich zu der konventionellen Bildröhre. Einer
der Nachteile der mit benachbarten Primärfarblicht-
schaltern arbeitenden Farbanzeigeeinrichtungen liegt
in dem relativ niedrigen Übertragungswirkungsgrad,
35 der u.a. durch den Umstand hervorgerufen ist, daß die
Lichtquellenemission für die jeweilige Primärfarbe

- 1 lediglich durch ein Drittel der jeweiligen Pixel-
fläche wirksam übertragen wird. In der Praxis ist
die effektive Lichtgatterfläche bzw. Lichtdurchlaß-
fläche sogar kleiner, und zwar aufgrund der unvermeid-
5 baren Zwischenräume zwischen den Lichtgattern bzw.
Lichtdurchlaßbereichen.

- Sämtliche Lösungen von Anzeigeeinrichtungen mit be-
nachbarten Farbelementen sind durch ungenügende Farb-
10 konvergenz beschränkt, die in direkter Beziehung zu
dem relativen Abstand zwischen den Primärfarbelemen-
ten steht. Dieser Nachteil ist besonders bei farbigen
Graphik-Anzeigeeinrichtungen bemerkbar sowie bei anderen
Farbanzeigeeinrichtungen, bei denen eine Forderung nach
15 hoher Auflösung besteht.

- Eine Lösung zur Verbesserung der Farbkonvergenz ist
durch die sogenannte Penetrations- bzw. Durch-
dringungsbildröhre gegeben, bei der die Lichtabgabe-
20 schicht auf dem Anzeigeschirm der Bildröhre aus einan-
der überlagerten Leuchtstoffschichten mit unterschied-
lichen Emissionswellenlängen für die Primärfarben be-
steht (12). Die jeweils emittierte Wellenlänge kann
durch Ändern der Energie des Erregungs-Elektronen-
25 strahls ausgewählt werden, und damit kann die Durch-
dringungs- bzw. Eindringtiefe gesteuert werden, um
die Leuchtstoffschicht mit der gewünschten Wellenlänge
zu erreichen. Bildröhren vom Durchdringungstyp decken
jedoch nicht das gesamte wahrnehmbare Farbspektrum ab.
30 Aufgrund der komplizierten Steuerelektronik der
Elektronenstrahl-Beschleunigungsspannung sind die
Steuerfunktionen bei dieser Art von Bildröhre unan-
genehm; demgemäß wird die Bildröhre vom Durchdringungs-
typ lediglich in Spezialanwendungsfällen benutzt.

35

Eine weitere, vor kurzem entwickelte Lösung liegt in
einer Kombination einer Farbanzeigeeinrichtung mit

1 sequentiellen Farbteilbildern zweier Primärfarben. In
diesem Falle werden die Farbteilbilder für die beiden
Primärfarben mittels einer einzigen Farbbildröhre
erzeugt, die mit Farbpolarisatoren für die Farb-
5 trennung und mit LC-Farbseparatoren für die Auswahl
der sequentiellen Farbteilbilder ausgestattet ist (1,14).
Die Skala der Farbwerte ist jedoch bei dieser Anzeige-
einrichtung auf die Skala der beiden Primärfarben
und ihrer Kombinationen beschränkt. Bei diesem System
10 setzt die Erzeugung eines Farbbildes ohne Flimmern
voraus, daß der LC-Farbseparator, in diesem Falle
der Polarisations-Separator, imstande ist, bei einer
Frequenz von etwa 100...120 Hz zu arbeiten. Die Ein-
schalt- und Ausschaltzeiten der LC-Zelle, wie sie in
15 der Druckschrift (1) beschrieben ist, betragen etwa
1 ms. Diese Zeitspanne reicht aus, um diese Forderung
zu erfüllen. Die grundsätzlichen Beschränkungen dieser
Lösung liegen in dem eingeschränkten Spektrum der
Farben innerhalb der Kombinationen der beiden Primär-
20 farbkomponenten sowie in dem hohen Intensitätsver-
lust, der auf den niedrigen Übertragungswirkungsgrad
in der Polarisationsanordnung zurückgeht.

Bei einer Farbbild-Projektionsanzeigeeinrichtung be-
steht das Farbbild im allgemeinen aus der Addition
25 gesondert erzeugter Primärfarbbilder von den Primär-
farb-Kanälen. Diese Farbbilder werden in einem opti-
schen Linsensystem kombiniert, welches die Primär-
farbbilder auf einen einzigen Schirm projiziert (13).

30 A Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Farb-
anzeigeverfahren zu schaffen, welches die bei den
oben erwähnten herkömmlichen Lösungen vorgefundenen
Nachteile beseitigt und zu einem vollständig neuen
Verfahren sowie zu einer Lösung bezüglich der Farb-
35 steuerung in den Farbelementen einer Anzeigeeinrich-
tung führt, bei der ein Lichtquellensystem und

- 1 Bildelemente umfaßt sind, die durch Lichtgatter gebildet sind.

5 Gemäß der Erfindung ist ein "Synchrogatter"-Verfahren geschaffen, welches die Farbsteuerung der Farbelemente in einer Farbanzeigeeinrichtung mit Hilfe von Licht-Gattern bzw. -Durchlaßbereichen realisiert, die auf sequentiell auftretende Primärfarb-Impulse synchronisiert sind, welche individuell in dem einbezogenen

10 Lichtquellensystem erzeugt werden. Dergemäß wirken die Licht-Gatter als hinsichtlich der Übertragung gesteuerte Schalter für die auf der Rückseite vorgesehene Projektionslichtquelle in dem System. Die Übertragung bzw. Übertragungsfähigkeit eines Licht-Gatters

15 wird auf den in Frage kommenden Pegel während der Aktivierungszeit der Primärfarbkomponente gesteuert, um der Intensität der Primärfarbkomponente in dem addierten Farbspektrum des Bildelements zu entsprechen. Die Primärfarben werden in dem Lichtquellensystem als

20 individuelle kurze Impulse eines farbigen Lichts erzeugt, wobei die Impulse sequentiell mit einer Impulsrate auftreten, die hinreichend hoch ist für eine kontinuierliche, flimmerfreie Wahrnehmung der addierten Farben des jeweiligen Bildelements. Das "Synchrogatter"-

25 Verfahren vereinfacht bzw. erleichtert die Erzeugung von addierten Farben mittels eines Licht-Gatters je Pixel bzw. Bildelement und führt zu einer ausgezeichneten Farbkonvergenz.

30 Die "Synchrogatter"-Farbanzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt in ihrer "Direktbetrachtungs"-Betriebsart einen Anzeigeschirm mit einer Matrix aus Bildelementen vom Licht-Gatter-Typ oder einer Gruppe von Licht-Gattern, ein Lichtquellensystem auf der Rückseite der Anzeigeeinrichtung für

35 die Erzeugung der Primärfarblichtimpulse und eine

- 1 Synchronisationsschaltung für die synchrone Steuerung dieser Grundelemente mit Hilfe von Steuerschaltungen.

- Im "Projektions"-Betrieb umfaßt die "Synchrogatter"-
5 Anzeigeeinrichtung das Lichtquellensystem, eine Licht-Gatter-Matrix, deren Steuerschaltungen und ein optisches System zur Projektion des in dem Licht-Gattersystem erzeugten Bildes auf einem gesonderten Projektionsschirm.

10

Das Verfahren gemäß der Erfindung zeichnet sich insbesondere durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebene Verfahrensweise aus.

- 15 Die Farbanzeigeeinrichtung gemäß der Erfindung zeichnet sich in entsprechender Weise durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 7 angegebenen Maßnahmen aus.

- 20 Durch die Erfindung werden erhebliche Vorteile erzielt. So ist die der Erfindung anhaftende bzw. durch sie erzielte Farbkonvergenz ausgezeichnet, da sämtliche Grund-Farbkomponenten durch dasselbe Licht-Gatter gesteuert werden. Dieser Vorteil kann in keiner
25 Anzeigeeinrichtung mit benachbarten Primärfarbelementen erzielt werden. Wenn ein und dasselbe Licht-Gatter für jede Primärfarbe als gesteuertes Bildelement verwendet wird, dann kann in der Praxis die dreifache oder eine sogar noch stärkere Durchlässigkeit erzielt werden
30 im Vergleich zu einem Bildelement, welches aus benachbarten Farbelementen besteht. Dies bringt den zusätzlichen Vorteil mit sich, daß jede Primärfarbquelle lediglich während der Dauer der entsprechenden Primärfarbkomponente des Bildelements aktiviert ist
35 bzw. wird. Das Verfahren gemäß der Erfindung bringt somit einen hohen Durchlässigkeits-Wirkungsgrad mit

- 1 sich, der dreifach den Wirkungsgrad der Anzeigen
mit benachbarten Farbelementen übersteigt.

Die Farbreinheit oder Einfarbigkeit einer Primärfarbe,
5 die durch Ausfiltern von einer Quelle mit kontinuier-
lichem Spektrum gewonnen wird, ist im allgemeinen
schlechter als von einer monochromatischen Lichtquelle.
Demgemäß bringt das Verfahren gemäß der Erfindung den
zusätzlichen Vorteil mit sich, daß nämlich eine
10 stärkere Abdeckung von Farbwerten in dem Farbkoordina-
tensystem erzielt ist. Überdies besteht einer der Vor-
teile des Systems in der Herabsetzung der individuell
gesteuerten Licht-Gatterelemente auf ein Drittel im
Vergleich zu der Lösung, die auf der Verwendung von
15 benachbarten Farbelementen basiert. Dies vereinfacht
den Aufbau der Licht-Gattermatrix. Bei der Licht-
Gattermatrix der Synchro-Gatter-Anzeigeeinrichtung
sind ferner die Farbfilter in der Licht-Gattermatrix
angeordnet. Im Vergleich zu der Lösung mit benach-
20 barten Licht-Gattern ist es bezüglich der Licht-Gatter
bei der vorliegenden Erfindung zwar erforderlich, mit
etwa der dreifachen Rate zu arbeiten; diese Betriebs-
weise ist jedoch mit zum Stand der Technik gehörenden
Licht-Gatterkonstruktionen erreichbar. So arbeiten
25 beispielsweise die in den Druckschriften 2, 3, 15, 19
und 20 angegebenen Licht-Gattertypen mit einer für
diesen Zweck ausreichenden Geschwindigkeit.

Diese Vorteile sind zusammen mit weiteren Vorteilen
30 und Charakteristiken in weiter hinten folgenden Tabel-
len 1 und 2 veranschaulicht, die als Anhang beige-
fügt sind und in denen die Synchrogatter-Anzeigeein-
richtung mit bekannten Farbanzeigeeinrichtungen ver-
glichen ist, die auf der Kombination eines Licht-
35 Gatters und einer Lichtquelle basieren. Der Vergleich
schließt Anzeigeeinrichtungen gemäß den Lösungen nach

1 den Druckschriften (4) und (1) ein, wobei die erstere
Lösung eine parallele Farbanzeigeeinrichtung mit be-
nachbarten Licht-Gatterelementen und Filtern umfaßt,
während die letztere Lösung eine teilbild-sequentielle
5 Farbanzeigeeinrichtung ist, bei der die abwechselnden
Primärfarb-Teilbilder mittels eines Licht-Gatters getrennt
werden. Die durch die Druckschrift (17) gegebene
Lösung einer Anzeigeeinrichtung umfaßt die Kombination
einer hinsichtlich der Farbe auswählbaren Lichtquelle
10 auf der Rückseite und einer Licht-Gatteranzeigeein-
richtung; diese Lösung führt jedoch zu keiner funk-
tionsfähigen Anzeigeeinrichtung, sondern eher zu
einer monochromen Anzeigeeinrichtung mit einer Aus-
wahlfähigkeit bezüglich der Anzeigefarbe, indem die
15 Farbe der Projektionslichtquelle auf der Rückseite
geändert wird.

Der in der Vergleichstabelle in Verbindung mit der
Synchrogatter-Anzeigeeinrichtung und der teilbild-sequen-
20 tiellen Anzeigeeinrichtung benutzte Ausdruck der
kritischen Flimmerfrequenz bezieht sich auf die
Wiederholungsrate der Licht- oder Bildfelder, mit
der das menschliche Auge das wiederholt auftretende
Licht oder die wiederholt auftretenden Bilder zu
25 kontinuierlichem Licht oder zu einer kontinuierlichen
Bildinformation integriert. In der Praxis hängt die
kritische Flimmerfrequenz von der Helligkeit, vom
Oberflächentyp, vom Kontrast und von auf den Betrach-
ter sich beziehende Faktoren des Lichtes oder Bildes
30 ab. In typischer Weise liegt die kritische Flimmer-
frequenz über 25 Hz, siehe hierzu die Druckschrift (18).

B In folgender wird die Erfindung an Ausführungsbei-
spielen näher erläutert.

35 Fig. 1a und 1b zeigen eine Frontansicht bzw. eine
Seitenansicht einer Ausführungsform der
Anzeigeeinrichtung gemäß der Erfindung.

- 1 Fig. 2a veranschaulicht in einem Blockdiagramm eine Ausführungsform der Anzeigeeinrichtung gemäß der Erfindung.
- 5 Fig. 2b zeigt in grundsätzlicher Diagrammform sowie in vergrößertem Maßstab eine Ausführungsform einer Flüssigkeitskristall-Licht-Gatter-Steuerungsschaltung.
- 10 Fig. 2c zeigt in grundsätzlicher Diagrammform sowie in vergrößertem Maßstab eine Ausführungsform einer Flüssigkeitskristall-Licht-Gatter-Steuerungsschaltung in Verbindung mit Eingangs-Zwischenspeichern.
- 15 Fig. 3a zeigt das Signal-Zeit-Diagramm für die verschiedenen Abschnitte einer Ausführungsform gemäß der Erfindung während einer vollständigen horizontalen Abtastung.
- 20 Fig. 3b zeigt das Signal-Zeit-Diagramm für die verschiedenen Komponenten einer Ausführungsform gemäß der Erfindung während einer vollständigen horizontalen Abtastung in Verbindung mit den Eingangs-Zwischenspeichern.
- Fig. 4a und 4b zeigen eine weitere Ausführungsform gemäß der Erfindung in einer Frontansicht bzw. in einer Seitenansicht.
- 25 Fig. 5a und 5b zeigen eine dritte Ausführungsform gemäß der Erfindung in einer Frontansicht bzw. in einer Seitenansicht.
- Fig. 6a und 6b zeigen eine vierte Ausführungsform gemäß der Erfindung in einer Frontansicht bzw. in einer Seitenansicht.
- 30 Fig. 7a und 7b zeigen eine fünfte Ausführungsform gemäß der Erfindung in einer Frontansicht bzw. in einer Seitenansicht.
- 35 Fig. 8a zeigt in einer schematischen Form eine Ausführungsform gemäß der Erfindung für die Anwendung in einer Projektionsanzeigeeinrichtung.

- 1 Fig. 8b zeigt ein rotierendes Farbtrennfilter in
Vorderansicht für die in Fig. 8a dargestellte
Ausführungsform.
- 5 Fig. 9a, 9b und 9c zeigen eine Ausführungsform gemäß
der Erfindung für eine Anwendung in einer
sogenannten hybriden Anzeigeeinrichtung.
- 10 Fig. 10a und 10b veranschaulichen einen Vergleich
zwischen den Bereichen der Farbelemente auf
dem Anzeigeschirm und den zugehörigen Licht-
Gattern für eine Anzeigeeinrichtung mit be-
nachbarten Farbelementen bzw. für eine Anzeige-
einrichtung gemäß der Erfindung.
- 15 Die das Verfahren gemäß der Erfindung ausführende
Anzeigeeinrichtung umfaßt die in Fig. 1a und 1b dar-
gestellten grundsätzlichen Komponenten: eine Licht-
Gatter-Matrix 9 und ein Lichtquellensystem mit Primär-
farblichquellen 6, 7 und 8 sowie Steuerschaltungen 1
20 bis 4, welche den synchronen Betrieb der Licht-Gatter-
matrix 9 und des Lichtquellensystems 6, 7, 8 in ge-
eigneter Weise gemäß dem Verfahren nach der Erfindung
steuern.
- 25 Die Licht-Gattermatrix 9 ist mit Licht-Gatterelemen-
ten 10 realisiert, welche während der Erzeugung des
entsprechenden Primärfarbbildes auf einen Durchlässig-
keitspegel gesteuert werden, welcher der Intensität
der angezeigten bzw. anzuzeigenden Primärfarbe in dem
30 jeweiligen Bildelement entspricht. Eine Ansprechzeit
von etwa 2 ms oder weniger ist für das Licht-Gatter-
element 10 erforderlich. Eine Zeitspanne von einigen
wenigen Millisekunden t_{iR} , t_{iG} , t_{iB} (Fig. 3a, 3b) steht
für die Ansteuerung der Licht-Gattermatrix 9 mit der
35 Teilbildinformation zur Verfügung, wobei die Licht-
quelle 6, 7 bzw. 8 lediglich während der Zeitspanne
 t_{eR} , t_{eG} , t_{eB} aktiviert ist, während der die der je-

- 1 weiligen Primärfarbe R, G, B entsprechende Bildin-
formation vollständig zu der Licht-Gattermatrix 9
hingelegt wird und während der die Licht-Gatter-
elemente 10 auf ihre entsprechenden Durchlässig-
5 keitspegel gesteuert werden.

Auf der Grundlage der bekannten Technologie ist die
einfachste Lösung zur Realisierung der Licht-Gatter-
matrix eine Flüssigkeitskristall-Licht-Gattermatrix
10 die durch Dünnfilm-Transistoren gesteuert wird. Im
Prinzip handelt es sich dabei um eine Matrix, wie sie
bei bekannten Licht-Gatter-Matrizen mit benachbarten,
Farbfilter-Licht-Gatterelementen zu finden ist.

- 15 Eine Anzeigeeinrichtung gemäß der Erfindung kann, wie
dies in Fig. 2a und 2b veranschaulicht ist, unter Ver-
wendung der vorliegenden Hauptblöcke realisiert wer-
den.

- 20 Block 1: Hierbei handelt es sich um einen Videosignal-
speicher zur Umsetzung des Eingangssignals in eine
serielle Form, die mit der Anzeigeeinrichtung kompa-
tibel ist.

- 25 Block 2: Hierbei handelt es sich um Daten-Eingangs-
steuereinrichtungen zur Steuerung der Licht-Gatter-
matrix-Spalten $c_1 \dots c_m$.

- Block 3: Hierbei handelt es sich um Auswahleinrich-
30 tungen für die Licht-Gattermatrix-Zeilen $r_1 \dots r_n$.

Block 4: Hierbei handelt es sich um Zeitsteuerschal-
tungen und um die Spannungsversorgungseinrichtung.

- 35 Block 5: Hierbei handelt es sich um ein Lichtquellen-
system, welches gesondert aktivierte, Primärfarben

- 1 emittierende Lichtquellen 6, 7 und 8 für die Farben Rot, Grün bzw. Blau umfaßt.

- 5 Block 9: Hierbei handelt es sich um eine LC-Licht-Gattermatrix, deren Gatterelemente 9 durch eine integrale Dünnfilm-Transistoranordnung gesteuert werden.

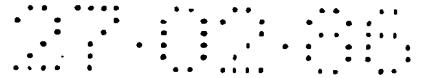
- 10 Block 15 (Fig. 2b): Die Gate-Elektrode G eines Dünnfilm-Transistors 15, der ein individuelles Licht-Gatterelement 10 steuert, ist mit der Matrix-Zeile r_j verbunden, die von den Zeilen-Wählern des Blocks 3 gesteuert wird. Die Drain-Elektrode D des Dünnfilm-Transistors 15 ist mit der Spaltenleitung c_i der
15 Matrix 9 verbunden, über die ein Datentreiber 2 die Intensitäts-Information des entsprechenden Elements einspeist, und zwar über die Source-Elektrode S des betreffenden Dünnfilm-Transistors an einer Stelle 12 auf die durch das LC-Element gebildete Kapazität. Die
20 andere Elektrode des Flüssigkeitskristallelements 16 ist eine gemeinsame Elektrode 17.

- 25 Block 49: Hierbei handelt es sich um Steuerschaltungen bzw. um Treiber der Lichtquellen 6, 7, 8 in dem Licht-quellensystem 5.

- Die sogenannte Synchrogatter-Anzeigeeinrichtung gemäß der Erfindung setzt die folgende Leistungsfähigkeit von dem Licht-Gatterelement 10 voraus:

- 30 a) Eine Ansprechzeit von $\leq 2\text{ms}$ und
b) einen steuerbaren Durchlässigkeitspegel für sämtliche spektralen Primärfarbkomponenten.

- 35 Die Forderung bezüglich der Ansprechzeit läßt sich am besten bei den bekannten Lösungen durch PLZT-Licht-Gatter (3,15) bzw. durch ferroelektrische Flüssigkeits-



- 1 kristall-Licht-Gatter (19,20) erfüllen. Die P1-Zelle
(2) erfüllt ebenfalls die Forderungen bezüglich der
Ansprechzeit. Die Durchlässigkeit der erwähnten Zellen-
typen ist durch ein transversales elektrisches Feld
5 über die Zelle für sämtliche Primärfarbkomponenten R,
G, B steuerbar.

- Aufgrund einer niedrigeren Steuerspannung zeigen u.a.
die LC-Zellen eine bessere Ausbeute als die PLZT-Zel-
10 len in den Licht-Gatter-Matrixkonstruktionen mit einer
großen Anzahl von Zellen. Die besten Ergebnisse sind
mit LC-Matrizen erzielt worden, die durch Dünnschicht-
Transistoren (TFT) gesteuert werden. Bei den bisher
bekannten Lösungen wird jedes LC-Element in der Licht-
15 Gattermatrix in typischer Weise durch einen TFT-
Transistor gesteuert, dessen Gate- und Drain-Elektro-
den mit Zeilen- bzw. Spaltenleitungen r_j , c_i der
Licht-Gattermatrix verbunden sind (Fig. 2b). Die
der jeweiligen Spalten-Leitung c_i aufgezwungene
20 Steuerspannung wird über den Kanal des TFT-Transistors,
welcher durch das Steuersignal von der Zeilen-Auswahl-
leitung her leitend gesteuert ist, auf die durch die
LC-Zelle gebildete Kapazität übertragen. Um die
Zellenzeitkonstante zu erhöhen, ist der Kapazität im
25 allgemeinen ein Dünnschichtkondensator parallelge-
schaltet, um die 20 ms-Speicherzeit zu erzielen, ein
Wert, wie er in typischer Weise erforderlich ist für
Zellen in benachbarten Farbelementanzeigeeinrichtungen.
Die Lösung der Anzeigeeinrichtung gemäß der Erfindung
30 arbeitet sogar mit einer Matrix-Zellenspeicherzeit von
 $1/3 \times 20$ ms. Im Unterschied dazu muß die Ansprechzeit
 $\leq 5 \mu s$ liegen, während die Lösungen auf der Grundlage
der benachbarten Farbelementmatrizen in typischer
Weise mit einer längeren Ansprechzeit von $\leq 30 \mu s$
35 arbeiten.

- 1 Eine Alternative (Fig. 2c) für eine durch einen Dünn-
schicht- bzw. Dünnfilm-Transistor gesteuerte Zelle
umfaßt einen weiteren TFT-Transistor als Eingangs-
Zwischenspeicher- bzw. als Eingangs-Latch, der die
5 Information des nächsten Teilbildes in die Matrix
während der Anzeige des vorhergehenden Teilbildes
ohne irgendeine Störung des angezeigten Teilbildes zu
übertragen gestattet. Das Intensitätssignal wird in
bzw. auf einem Kondensator 60 gespeichert und zu dem
10 Licht-Gatterelement durch das Einschalten des Dünn-
schicht-Transistors 61 in sämtlichen Primärfarbelemen-
ten über eine Elektrode 62 durchgeschaltet.

- Fig. 3a zeigt das Signal-Zeit-Diagramm für eine Anzeige-
einrichtung gemäß der Erfindung, bei der die Licht-
15 Gattermatrix 9 mit der sogenannten TFT-LC-Konstruktion
realisiert ist. Das Steuerverfahren zur Steuerung der
Matrix 9 arbeitet zeilenweise, d.h. "eine Zeile zu
einem Zeitpunkt". Die zeitliche Signalsteuerung er-
20 folgt durch die Zeitsteuereinheit 4, die mit dem Ein-
gangs-Videosignal synchronisiert ist.

- Die grundsätzliche Arbeitsablauffolge t_t (z.B. 20 ms)
umfaßt drei sequentielle Sub-Sequenzen t_R , t_G und t_B ,
25 während derer die Rot-, Grün- bzw. Blau-Farb-Unterteil-
bilder erzeugt werden. Darüber hinaus umfaßt jede der
drei Sub- bzw. Unter-Sequenzen zwei grundsätzliche
Betriebszyklen, deren erste t_{1R} , t_{1G} und t_{1B} die
Videoinformation des jeweiligen Sub-Teilbildes über
30 die Spaltenleitungen $c_1 \dots c_m$ einzeln nacheinander zu
den Elementen der Licht-Gattermatrix-Zeile $r_1 \dots r_n$
übertragen. Die den LC-Elementen aufgedruckten Steuer-
spannungen sind in Fig. 3a als Signalverläufe r_1 ,
 $c_1 \dots c_m$, r_n , $c_1 \dots c_m$ veranschaulicht. Die zweiten
35 Grundzyklen t_{aR} , t_{aG} , t_{aB} sind für die Lichtquellen-
aktivierung reserviert, so daß der Lichtimpuls von der

1 roten Lichtquelle während der Zeitspanne t_{aR} erzeugt
wird; der grüne Lichtimpuls von der grünen Licht-
quelle wird während der Zeitspanne t_{aG} erzeugt, und
5 der blaue Impuls wird von der blauen Lichtquelle
während der Zeitspanne t_{aB} erzeugt. Zusätzlich zu
den Grundzyklen müssen die Sub-Sequenzen t_R , t_G , t_B
Zeit für eine Licht-Gatter-Zustandsänderung τ_{LG} und
für Lichtquellen-Abschaltverzögerungen τ_R , τ_G , τ_B
bereitstellen bzw. reservieren. Die Fig. 3b zeigt die
10 entsprechenden Sequenzen bzw. Folgen, Sub-Sequenzen
und Grundzyklen für eine Licht-Gattermatrix mit Ein-
gangs-Speichern. Bei diesem Aufbau können die Grund-
zyklen t_a und t_i gleichzeitig auftreten. Eine zusätz-
liche Folge bzw. Sequenz für den Eingangsspeicher-
15 Freigabeimpuls ist mit einer Dauer von derselben
Größenordnung erforderlich, mit der der Eingangs-
Schreibimpuls auftritt.

Das Lichtquellensystem 5 der Anzeigeeinrichtung umfaßt
20 Lichtquellen für die Primärfarben R, G und B; die
Lichtquellen werden individuell während einer Impuls-
dauer von ≤ 3 ms gesteuert.

Die Ausführung der Primärfarbquellen 6, 7, 8, die für
25 den Betrachter in gleicher Weise zur Anzeige gebracht
werden müssen, kann unter Verwendung irgendeiner
Konstruktion der verschiedenen bekannten Lichtquellen-
konstruktionen erfolgen. Eine optimale Lichtquelle
ist eine transparente, eine flache Oberfläche auf-
weisende und ein geringes Profil zeigende Lichtquelle,
30 welche die Primärfarben R, G und B abgibt und welche
die Lage sämtlicher Primärfarbquellen 6, 7, 8 einer
typischen Farbanzeigeeinrichtung in Betrachtungsrich-
tung ausgerichtet zuläßt. Eine diese Forderungen er-
füllende Lichtquelle ist beispielsweise die Dünn-
schicht-Elektrolumineszenzzelle gemäß der Literatur-
35 stelle (21); sie umfaßt eine Elektrolumineszenz-

1 Konstruktion (Fig.5a und 5b), wobei sie unter Anwendung der Dünnschichttechnologie auf einer Glasplatte 18 als Elektrolumineszenzschicht 24 mit transparenten Elektroden 23, 25 hergestellt ist.

5 Demgemäß sind bei dieser Konstruktion die elektrolumineszenten Primärlichtquellen oder EL-Lampen hinter der Licht-Gattermatrix 9 angeordnet und in der Größe der Licht-Gattermatrix zusammengeschichtet. Die EL-Lampen R, G und B können in ihrem Resonanzbetrieb
10 gesteuert werden, was zu geringeren Forderungen bezüglich des Wirkungsgrades führt als bei einer im Multiplexbetrieb arbeitenden EL-Anzeigeeinrichtung.

15 Die Primärfarbquellen können ferner so aufgebaut sein, wie dies in Fig. 4a, 4b gezeigt ist. Bei dieser Ausführung wird das emittierte Licht-Teilbild der benachbarten oder parallel angeordneten Primärfarbquellen 19, 20, 21 mittels eines Diffusors 22, beispielsweise durch
20 eine mattierte Glasscheibe zwischen der Lichtquelle und der Licht-Gattermatrix homogenisiert. Jede Primärfarbquelle R, G, B ist als parallel gesteuerte Gruppe von Leuchtdioden, z.B. als Spalten 19, 20, 21, ausgestaltet.

25 Ferner kann das Lichtquellenfeld als Vakuum-Fluoreszenz-emitter konstruiert sein, der in ausreichender Dichte streifen- oder punktförmige Bereiche der jeweiligen Primärfarbe oder eine Kombination dieser Elemente
30 umfaßt (Fig. 6a, 6b). Bei dieser Konstruktion sind die Fluoreszenzstreifen 31, 32, 33 für die Primärfarben R, G, B parallel auf einer Glasplatte 18 angeordnet. In Abstand von diesen Streifen 31, 32, 33 ist eine Kathodenstruktur 50 vorgesehen. Die Streifen 31, 32, 33
35 und die Kathodenstruktur 50 sind in einer Vakuumverpackung eingeschlossen, die eine Diffusorplatte 22,

- 1 Abdichtungen 30 und Abstandsstücke 26 umfaßt. Die
Primärfarben emittierenden Fluoreszenzstoffe sind
als schmale Streifen über gesonderte Anodenelektro-
den 27,28,29 gedruckt. Die Auswahl der R-, G- und
5 B-Lichtimpulse erfolgt durch eine Anoden-Kommutierung.

- Beim Projektorbetrieb (Fig. 8a, 8b) läßt sich die
Lichtquelle 41,42 am leichtesten mittels einer einzi-
gen weißen Licht emittierenden Quelle 41,42 reali-
10 sieren, beispielsweise durch eine Xenon-Gasentladungs-
lampe, die impulsweise betrieben wird, um den Wirkungs-
grad zu steigern, wobei ein Primärfarbtrennfilter 37
im Lichtübertragungsweg synchron mit den Steuersigna-
len der Licht-Gattermatrix 9 gedreht wird.

- 15 Das Filter 37 wird durch einen Elektromotor 39 über
eine Welle 38 synchron mit einem Steuersignal von
einer Steuereinheit 40 her gedreht, welche die
Matrix 9 steuert. Die kreisförmige Filterplatte 37 ist
20 durch schwarze Sektoren 41 in drei transparente
Filterbereiche 38,39,40 für die drei Primärfarben R,
G bzw. B unterteilt. Das von der Lichtquelle 41
emittierte Licht wird durch die Farbtrenneinrich-
tung zu einem Reflektor 42 hin und von diesem durch
25 das optische Licht-Gattersystem 43 bis 46 als das
gewünschte Farbmuster zu einem Anzeigeschirm 47 hin
übertragen.

- In Fig. 7a, 7b ist ein Lichtquellenaufbau veranschau-
30 licht, der monochromatische Primärfarb-Fluoreszenz-
lampen 34,35,36 oder äquivalente Neon-Entladungsröhren
enthält. Die Forderungen bezüglich der Anstiegs- und
Abfall-Ansprechzeiten bei diesen Lichtquellen
können unter Verwendung von beispielsweise UV-erreg-
35 ter Lanthanide-Fluoreszenzstoffe erfüllt werden. Auch
in diesem Falle besteht die Funktion des Diffusors 22

- 1 darin, die Intensität der Lichtabgabefläche für die
Licht-Gattermatrix 9 zu homogenisieren.

5 Die zuvor beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung
beziehen sich auf Ausführungen gemäß der Erfindung,
die auf der Verwendung einer LC-Licht-Gattermatrix mit
einer integralen Dünnschicht-Transistorsteuerschal-
tungsanordnung basieren.

- 10 Wenn die gewünschte Bildauflösung gering ist, umfaßt
die Erfindung ferner Lösungen, bei denen die individuel-
len Bildelemente mit Hilfe von diskreten Licht-Gatter-
elementen in einer Hybrid-Konstruktion ausgeführt sind,
und zwar möglicherweise mit einer gesonderten Treiber-
15 schaltung versehen. Diese Ausführungsform ermöglicht
den Einsatz von konventionellen integrierten Schal-
tungen zur Steuerung der Licht-Gatter, wie dies vor-
geschlagen ist, und zwar für ein Instrumentenanzeige-
feld, wie dies in Fig. 9a, 9b und 9c angedeutet ist.

- 20 Die Traganordnung bei dieser Lösung für die Licht-
Gattermatrix ist eine Glasplatte 51. Auf die Ober-
fläche der Glasplatte 51 ist mit Ausnahme der Bereiche
der Licht-Gatterelemente überall eine lichtundurch-
lässige Isolationsmaterialschicht 52 aufgedruckt. Auf
25 der Oberseite der Isolationsschicht 52 ist ein Leiter-
muster 53 aufgedruckt. Dies stellt die Verbindung bzw.
Verdrahtung von den Licht-Gatterelementkontakten 54
zu den Steuerschaltungskontakten 55 her.

- 30 Sowohl die Lichtelemente als auch die Steuerschal-
tungen sind an der Glasplatte 51 unter Anwendung einer
Oberflächenbefestigungstechnologie befestigt. Eine
individuelle Licht-Gatter-Anzeigeeinrichtung 56 kann
aus gesondert kontaktierten Licht-Gatter-Elementen 58
35 bestehen, die über Signalleitungen angesteuert werden,
welche an der Licht-Gatter-Anzeigeeinrichtungskante
angebracht sind.

- 1 Wenn der Aufbau auf PLZT-Licht-Gatterelemente basiert,
ist eine Steuerspannung von etwa 150 bis 200 V von den
Treiberschaltungen 57 erforderlich. Diese können von
derselben Art sein wie die für EL- und Plasmaanzeige-
5 einrichtungen. Eine Treiber- bzw. Steuerschaltung die-
ses Typs steuert in typischer Weise 32 oder 64 Licht-
Gatterelemente.

- Obwohl die als Ausführungsbeispiele der Erfindung be-
10 schriebenen Ausführungsformen sich auf die Verwendung
von drei Primärfarben beziehen, dürfte einzusehen sein,
daß es ebenfalls im Rahmen der Erfindung liegt, bei-
spielsweise zwei, vier oder sogar mehr Primärfarben
zu verwenden.

15

20

25

30

35

T a b e l l e 1

	Nachbar-Element-Anzeige (Parallel-Filterkonstruktion)	Teilbildsequentieller Anzeige- einrichtung	Synchrogatter- anzeigeein- richtung
Licht- quelle	Kombination von Farb-Emit- ter für Pri- märfarben	Kombination von Farbab- gabe-Bild- röhre für 2 Primärfarben	Gesonderte Primärfarb- emitter
Bilder- zeugung	In Licht- Gattermatrix	Bei Licht- quelle	In Licht- Gattermatrix
Intensitäts- steuerung für Primär- farben	Durchlässig- keitssteuerung der Licht- Gatter	Pixel-Pegel- steuerung bei Licht- Gattern	Durchlässig- keitssteue- rung der Licht-Gatter
Trennung der Primär- farben	Filter in der Licht-Gatter- matrix	Farbpolari- satoren und Licht-Gatter- Separator	In gesonder- ten Farb- quellen ein- geschlossen
Synchrone Operatio- nen	Nichts	Licht- Gatter- Separator . _____ . Hinzugefü- tes Farb- bild	Primär-Farb- Subteilmilder des Farbbil- des in der Licht-Gatter- matrix . _____ . Primärfarb- Emitter- Steuerung
Farb- spektrum	Sämtliche Farben in dem Primärfarb- spektrum	Kombinationen aus zwei Primär- farben	Sämtliche Farben inner- halb des Primärfarb- spektrums
Farbkon- vergenz	Unvoll- ständig	Voll- ständig	Voll- ständig

3606404

- 28 -

27.02.88

T a b e l l e 2

	Nachbar- Element-An- zeige (Parallelfilter- konstruktion)	Teilbild- sequentielle Anzeigeein- richtung	Synchrogatter- Anzeigeein- richtung
Anzahl der Licht- Gatter	$3 \times$ Anzahl der Bild- elemente	1	Anzahl der Bild- Elemente
Anforderung bezüglich der Ansprech- zeit der Licht-Gatter	$\leq 20 \text{ ms}$	$\leq 3 \text{ ms}$	$\leq 2 \text{ ms}$
Steuerungs- intervall für ein Licht-Gatter	$\leq 30 \mu\text{s}$	$\leq 3 \text{ ms}$	$\leq 5 \mu\text{s}$
Teilbild- Multipli- kator/Pri- märfarbe	$\frac{(P-S)(P/3-S)}{p^2}$ Siehe Fig.10a		$\frac{(P-S)^2}{p^2}$ Siehe Fig.10b

38 06 404

G 09 G 3/20

27. Februar 1986

11. September 1986

Patentanmeldung vom 27.2.1986 Oy Lohja Ab
Verf.z.Erzeugung von Bildelementen auf einem Farbpanzelgeschirm
sowie Farbangeleinrichtung 9 -35-

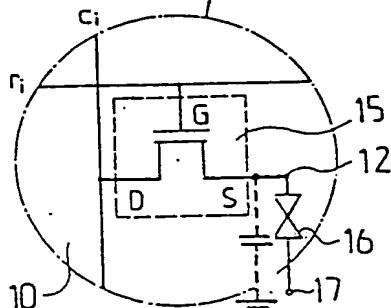
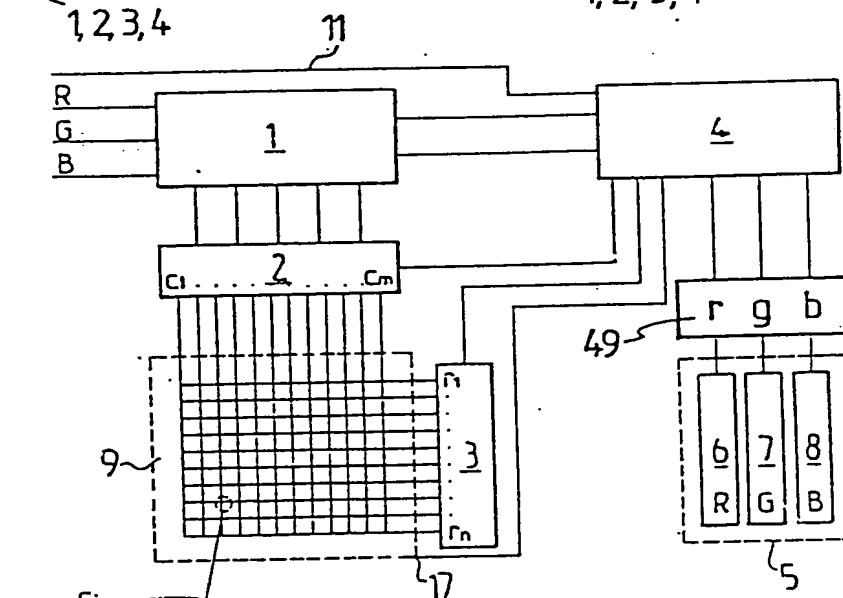
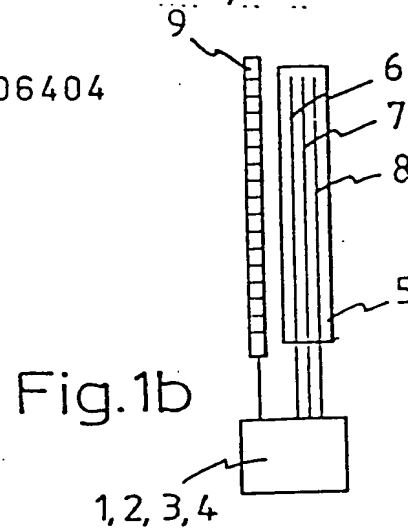
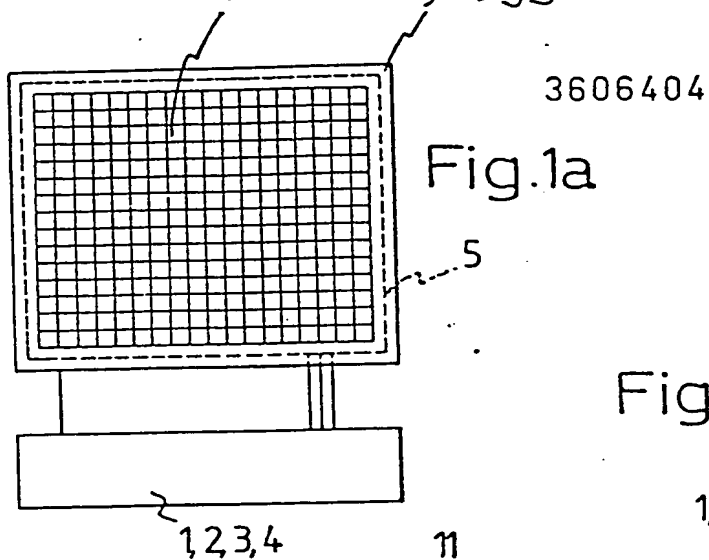


Fig.2a

Fig.2b

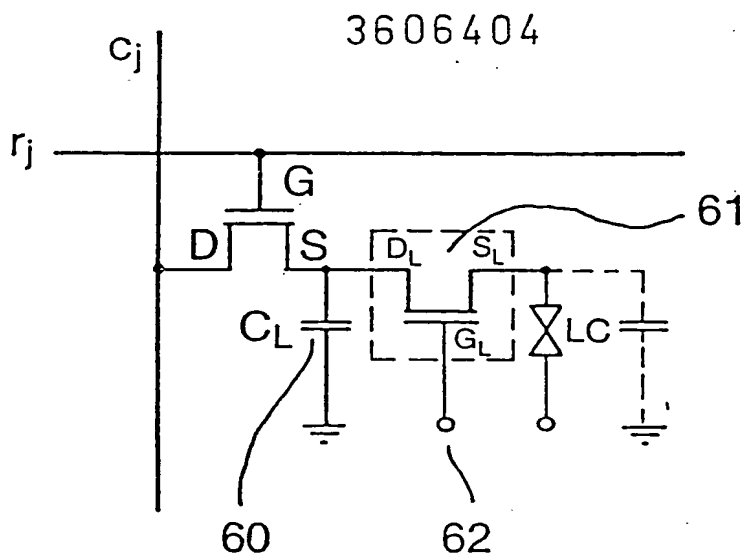


Fig. 2c

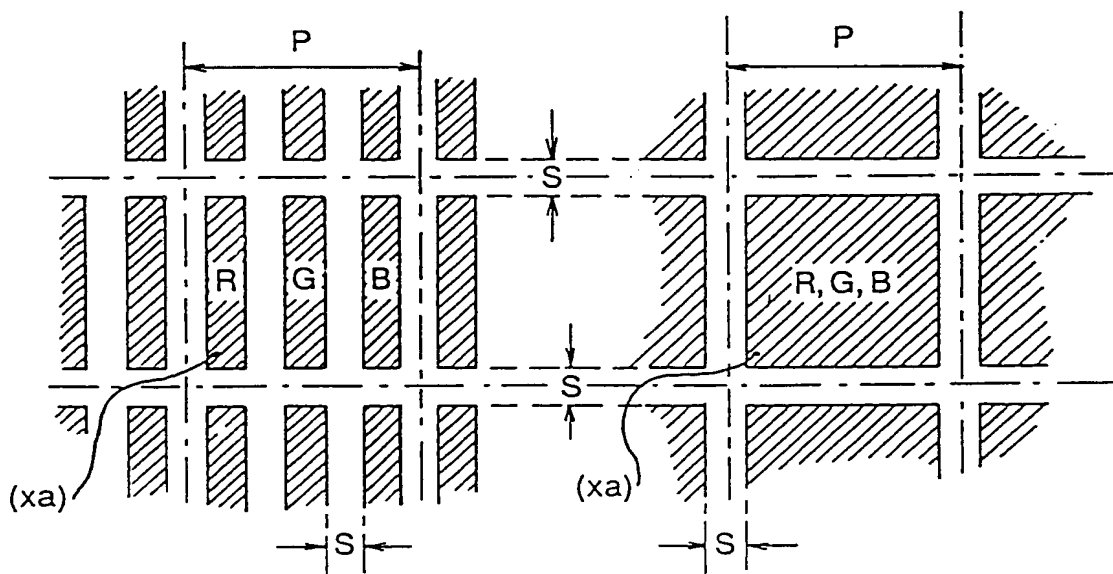


Fig. 10a

Fig. 10b

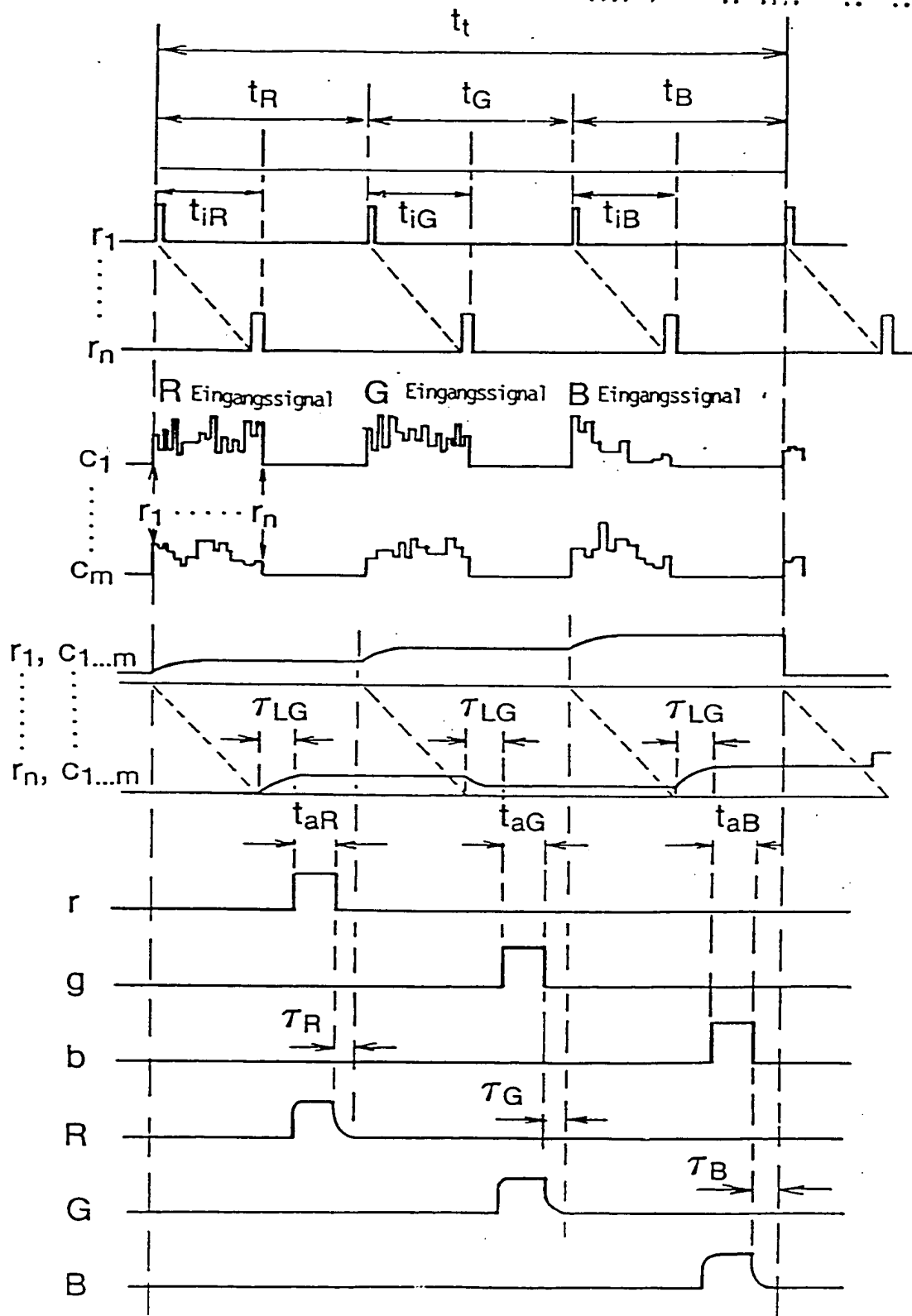


Fig. 3a

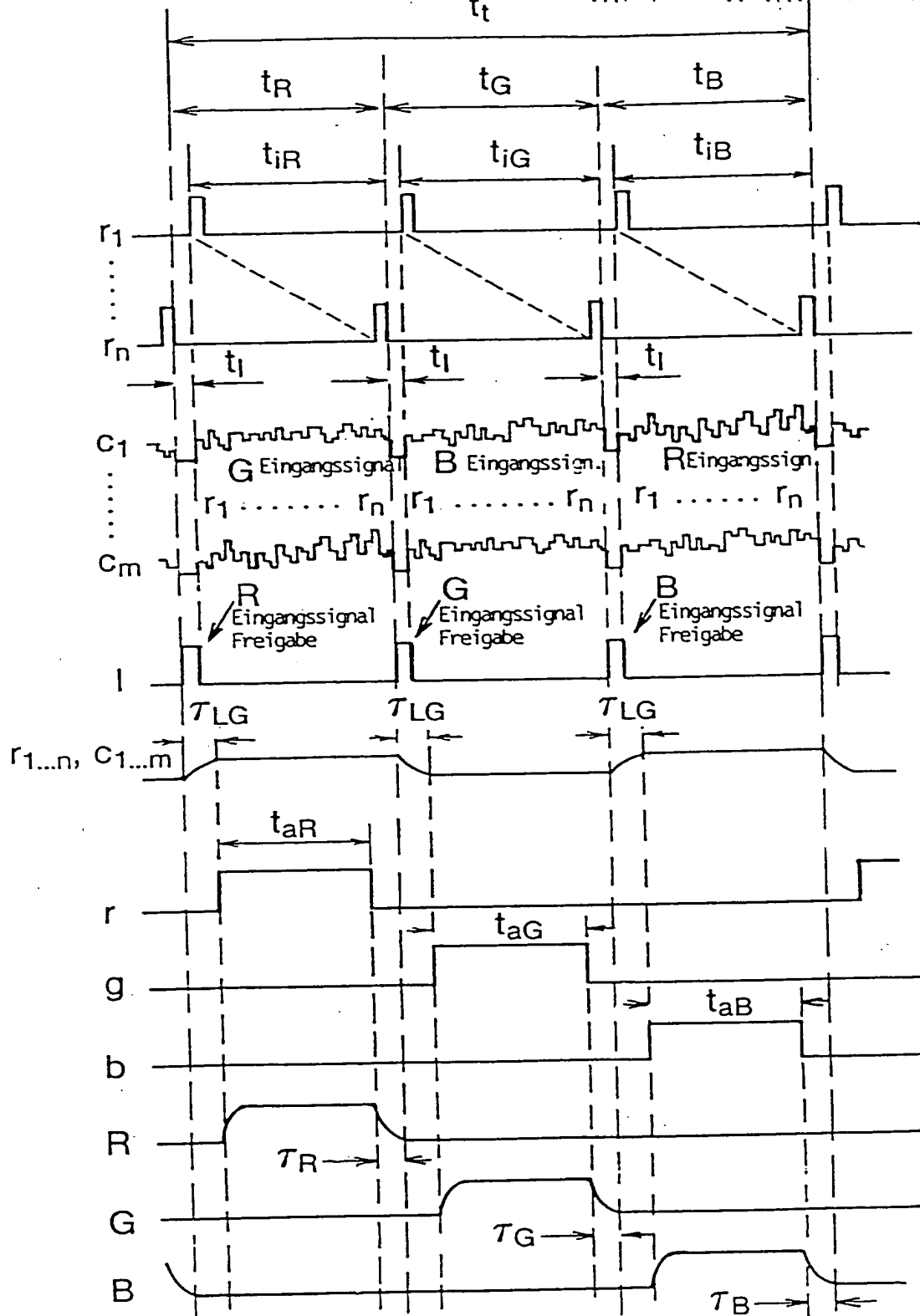


Fig. 3b

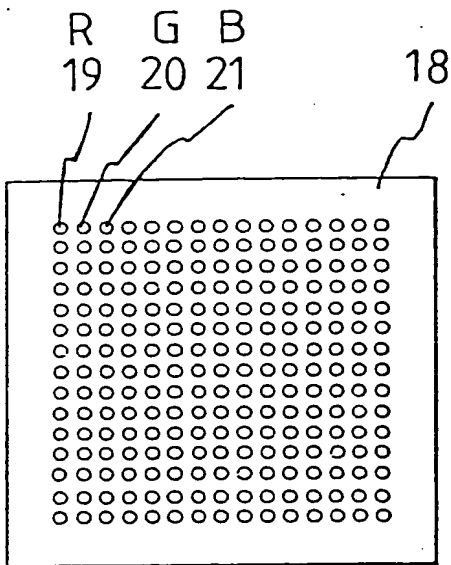


Fig. 4a

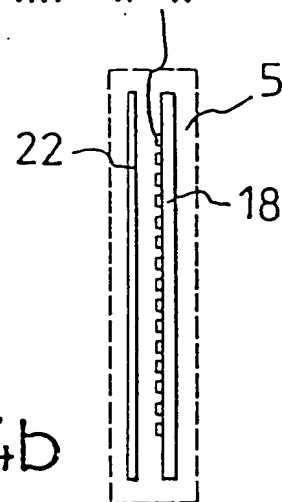


Fig. 4b

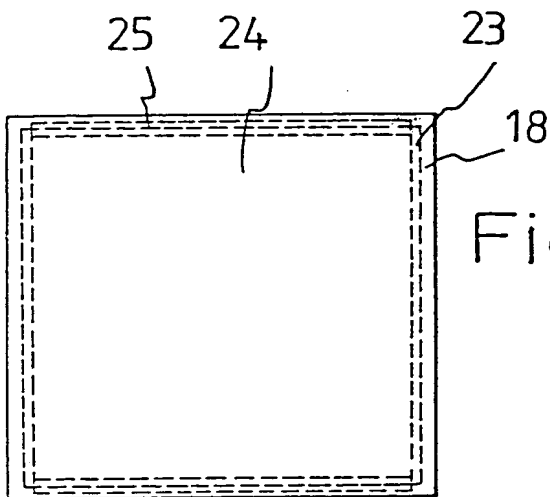


Fig. 5a

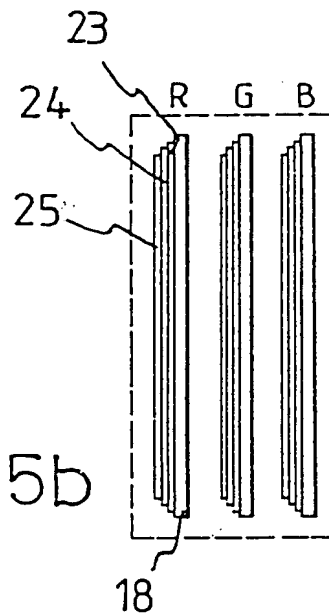


Fig. 5b

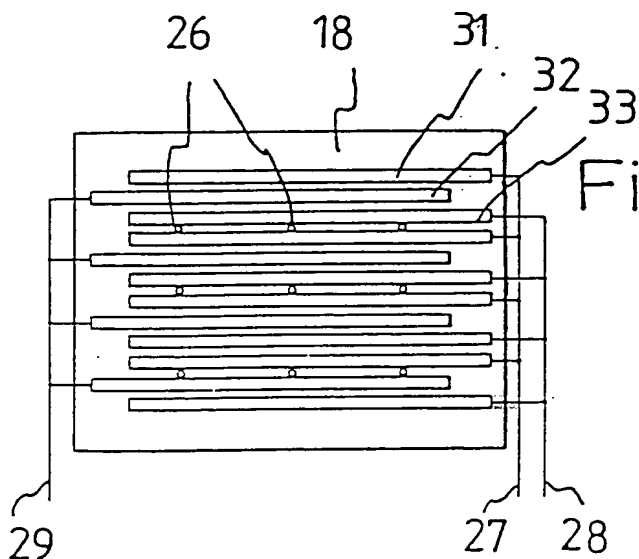


Fig. 6a

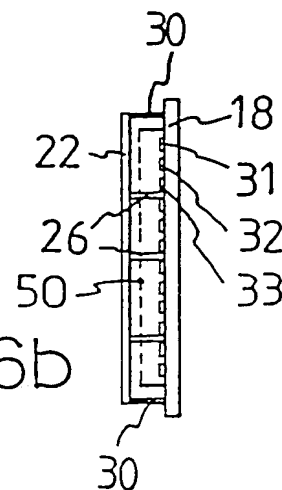


Fig. 6b

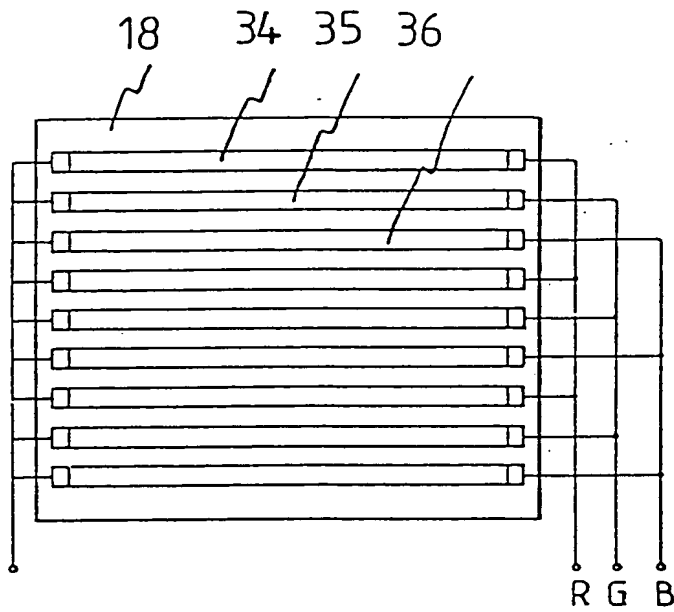


Fig. 7a

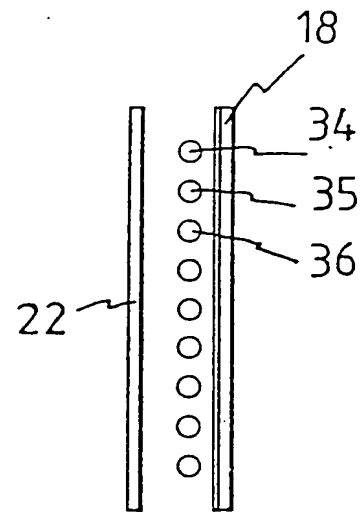


Fig. 7b

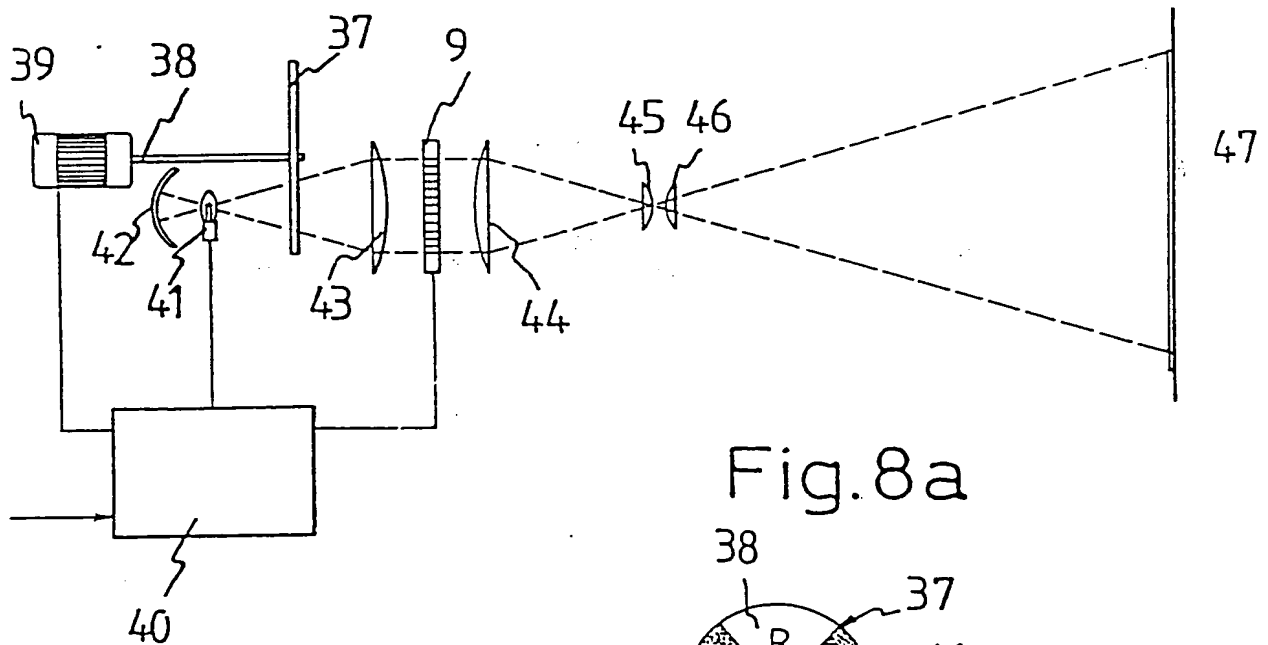


Fig. 8a

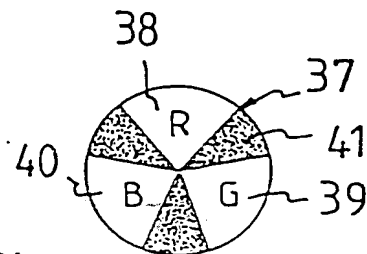


Fig. 8b

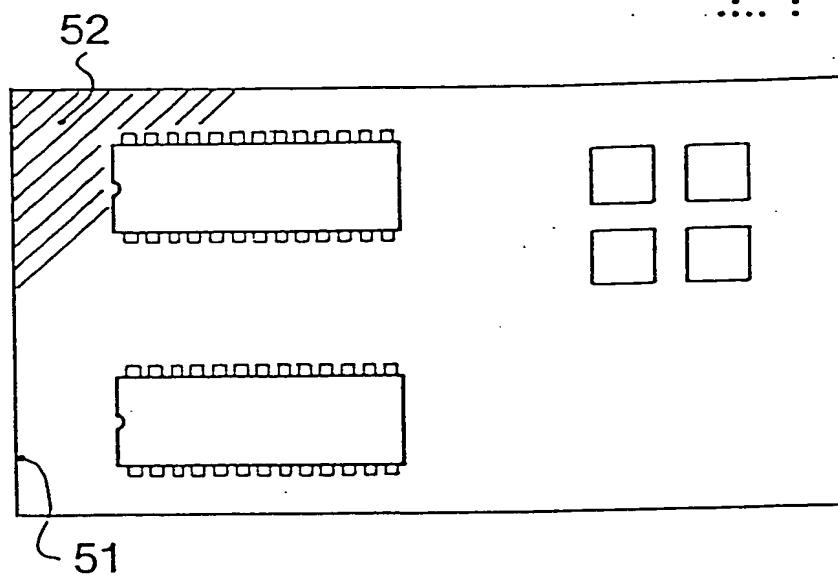


Fig. 9a

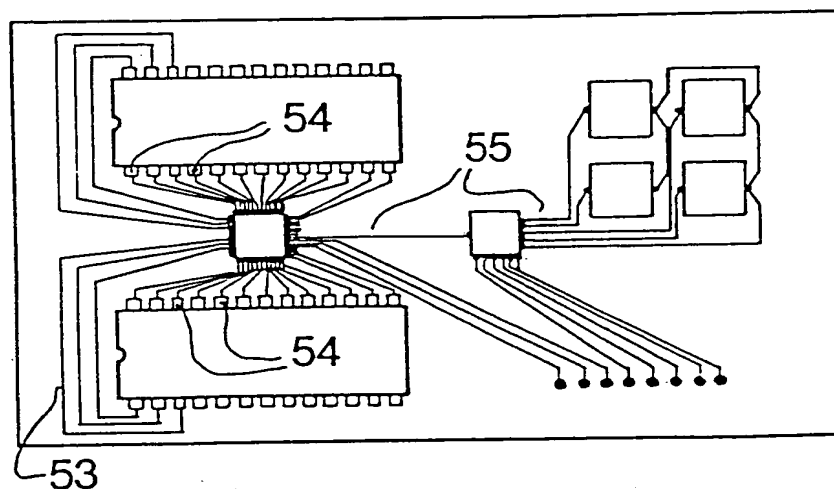


Fig. 9b

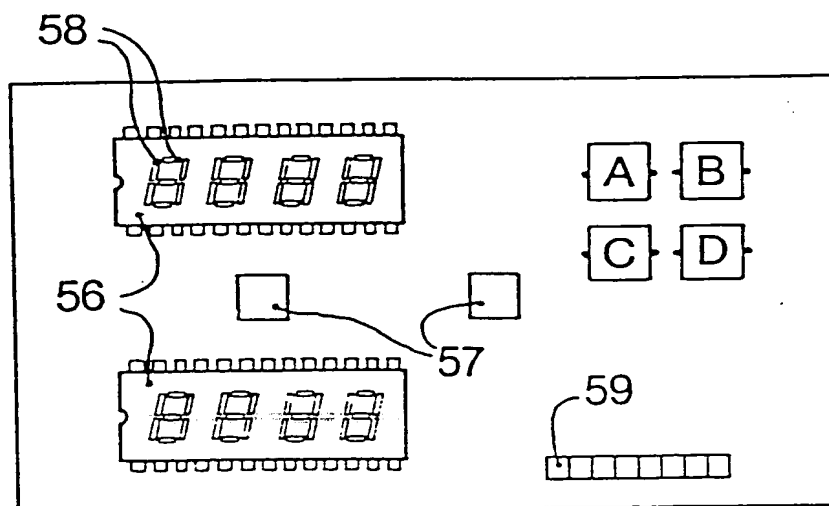


Fig. 9c